23

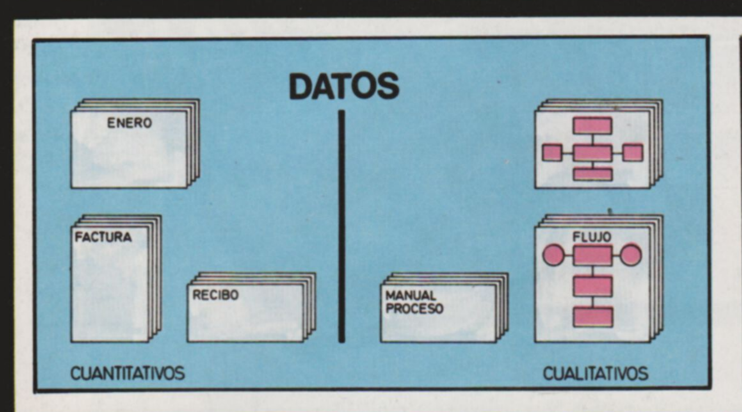
Enciclopedia Práctica de la

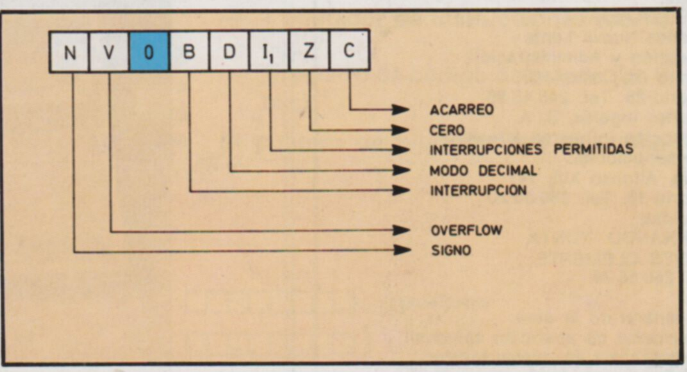
INFORMATICA

MICROPROCESADORES DE 8 BITS (1)/HARDWARE: **HP-9816**

FASES DE UN PROYECTO INFORMATICO

AGENCIAS DE PUBLICIDAD/TOSHIBA T-200





Nueva Lente/Ingelek

125 ptas.

MICROPROCESADORES DE 8 BITS (1)

AL estudiar la arquitectura de los sistemas microordenadores, vimos que su CPU estaba constituida por un microprocesador. Sabemos también que las distintas características de los microprocesadores (longitud de la palabra procesada, capacidad de direccionamiento, velocidad de ejecución, etc.) influyen decisivamente en el comportamiento general del equipo en que se integren. En este capítulo vamos a comenzar un estudio de los principales microprocesadores de 8 bits, utilizados como CPUs para microordenadores. Empezaremos describiendo los microprocesadores 6502 de MOS TECHNOLOGY y Z-80 de ZILOG, y en el próximo capítulo describiremos el 6809 de MOTOROLA y el 8085 de INTEL.

Microprocesador 6502

• *Generalidades*

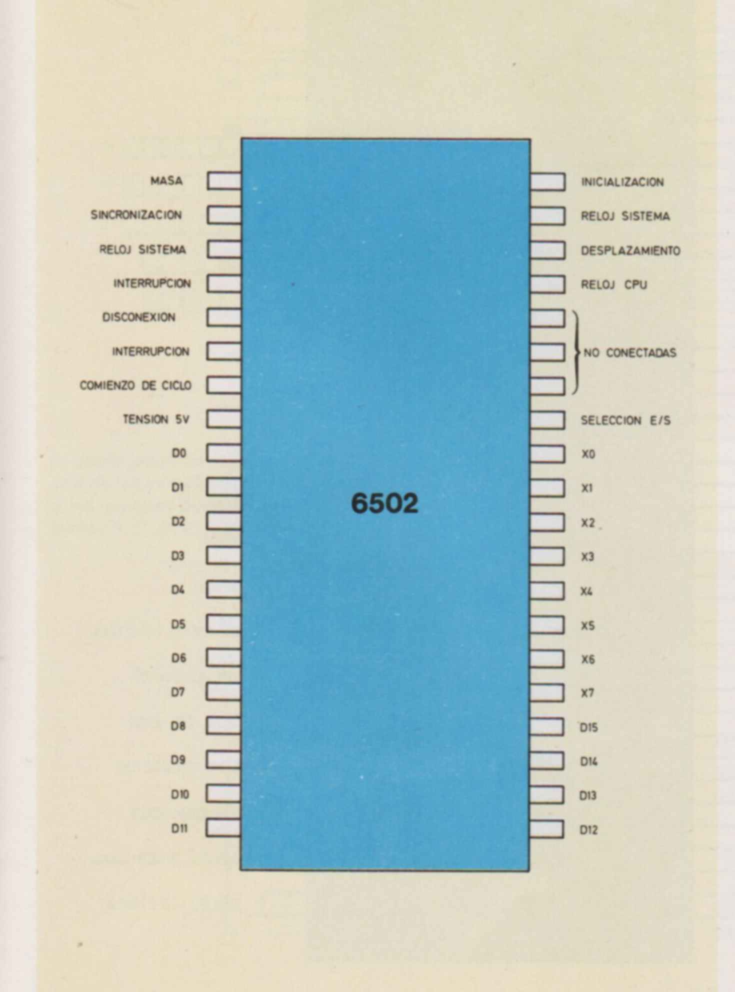
La organización interna del microprocesador 6502 es muy parecida a los de la familia 6800 de Motorola. A nivel de software estos dos microprocesadores no son, sin embargo, compatibles.
La característica principal de los equipos de MOS TECHNOLOGY es que ofrecen una familia de procesadores con el mismo juego de instrucciones e igual organización de buses, aunque con distintas capacidades de direccionamiento, cada uno de ellos.
La tecnología de fabricación del 6502 es N.MOS. Se alimenta con una única fuente de 5 V. La pastilla en que está instalado dispone de 40 conexiones con el exterior, por las que el microprocesador recibe y suministra la información. La capacidad de direccionamiento del 6502 es de 64 Kbytes.

• *Registros*

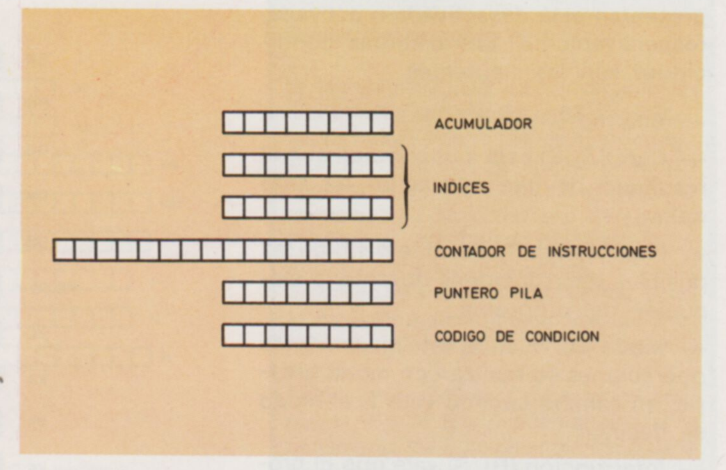
El microprocesador 6502 sólo dispone de cinco registros internos de 8 bits, y uno de 16 bits distribuidos de la siguiente forma:

— 2 registros índices (de 8 bits).
— 1 puntero de pila (de 8 bits).
— 1 acumulador (de 8 bits).
— 1 contador de instrucciones (de 16 bits).
— 1 registro de código de estado (de 8 bits).

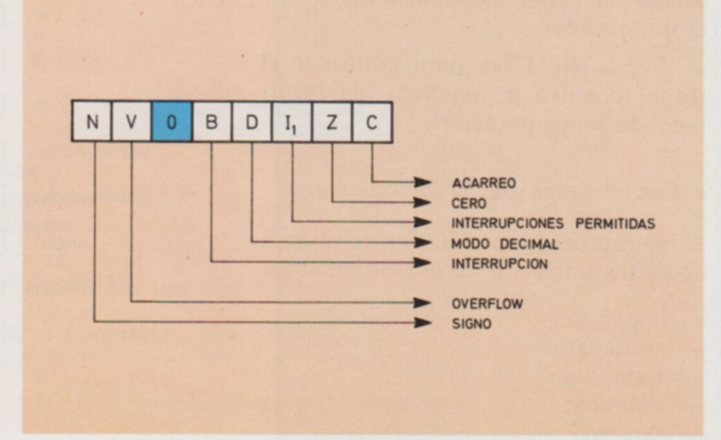
El puntero de pila contiene la última



Esquema de las conexiones externas del microprocesador 6502. El bus de direcciones se ha representado con la letra D (D0, D1 ... D15) y el de datos con la letra X (X0 ... X7).



Organización de los registros internos del microprocesador de 8 bits 6502.



Registro de estado del microprocesador 6502. Cada uno de los elementos biestables almacena un bit de condición cuyo significado se indica en la figura.

MICROPROCESADORES DE 8 BITS (1)

posición de una parte de la memoria a la que se denomina pila.

El acumulador es utilizado por el microprocesador para efectuar las operaciones aritmético-lógicas.

El contador de instrucciones se encarga de «apuntar» a la posición de memoria que contiene el código de operación de la próxima instrucción a ejecutar. Al disponer de 16 bits el máximo número que puede llegar a almacenar es $2^{16} = 65536$ que corresponde al máximo número direccionable por el microprocesador 6502 (65.536/1024 = 64 Kbytes).

El último registro interno es el destinado a almacenar la información codificada del estado del microprocesador. Cada uno de sus 8 bits tiene un significado distinto y según contenga un 0 o un 1 indica que la condición que representan está desactivada o activada, respectivamente. Las distintas condiciones son las siguientes:

— Acarreo (C).

— Cero (Z). Si está a uno indica que el resultado de una operación ha sido nulo.

— Interrupción (I). Permite o inhibe las posibles interrupciones durante la ejecución del programa.

— Modo (D). Cuando este bit vale 0, las operaciones se realizan en modo binario, en cambio cuando vale 1, el modo es decimal.

— Interrupción (B). Si vale uno el programa se interrumpe.

— Desbordamiento overflow (V). Indica que el resultado de una operación excede la capacidad máxima del microprocesador.

— Signo (N). Sirve para controlar el signo (positivo o negativo) del resultado de una operación.

• *Posibilidades de direccionamiento*

El microprocesador 6502 dispone de 8 tipos distintos de direccionamiento.

— Implícito.
— Inmediato.
— Extendido.
— Indirecto.
— Directo.
— Indexado.
— Indexado indirecto.
— Relativo.

• *Juego de instrucciones*

El juego básico de instrucciones del microprocesador 6502 está constituido por 56 instrucciones distintas.

En cuanto a la posibilidad de interrupciones, el 6502 admite dos tipos distintos: enmascarables (por software) o no enmascarables (por hardware).

Microprocesador Z-80

Este microprocesador fue comercializado en 1976 por la firma ZILOG. El Z-80 integra 8.000 transistores y es básicamente una ampliación del 8080 de Intel.

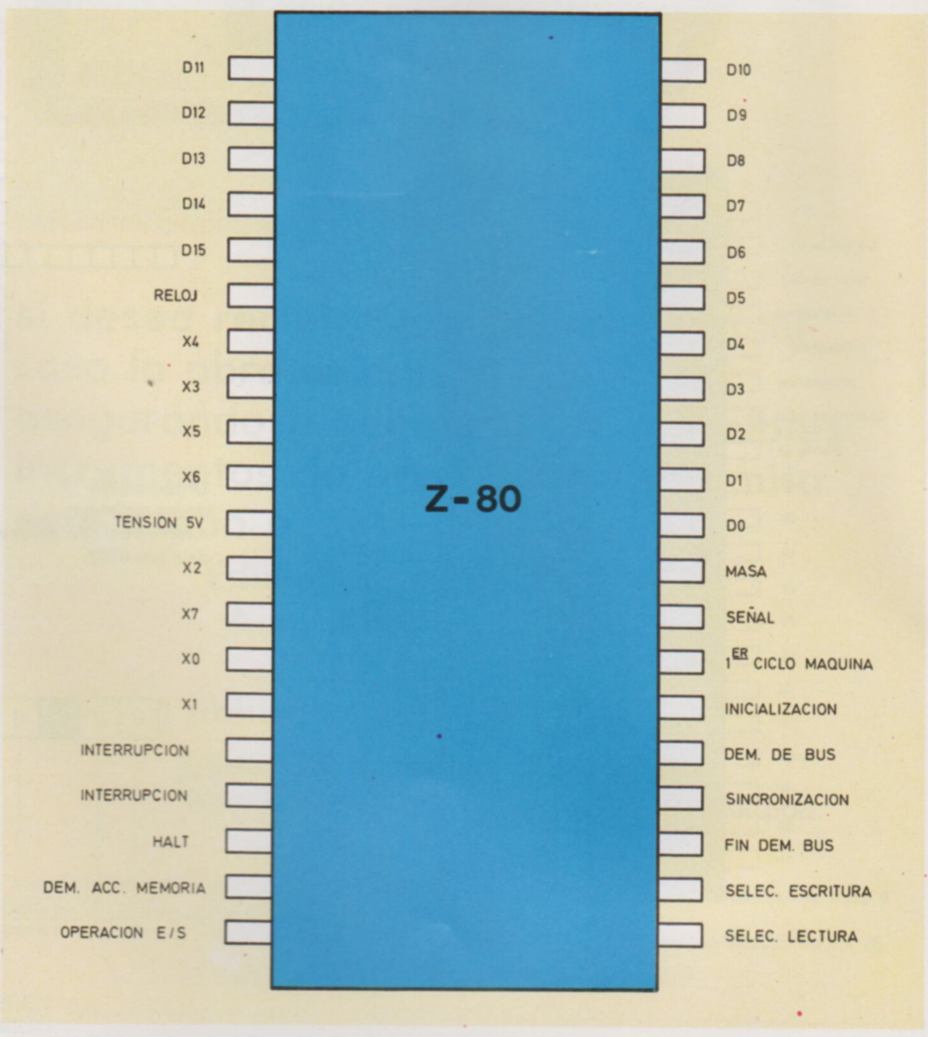
Su tamaño es aproximadamente un 20 por 100 más grande que el 8080. Admite todas las instrucciones de 8080 y algunas más.

Está fabricado con tecnología N MOS y se alimenta con 5 voltios. Se integra en una pastilla de 40 conexiones con el exterior y puede gestionar una memoria de hasta 64 Kbytes.

La característica general de este microprocesador, que le diferencia del resto de los microprocesadores, es que dispone de varios registros duplicados con los que consigue una gran versatilidad.

• *Registros*

El Z-80 posee un total de 22 registros internos parte de los cuales están duplicados. Dentro de los registros duplicados cabe destacar dos juegos de 6



Distribución de patillas del chip microprocesador Z-80.

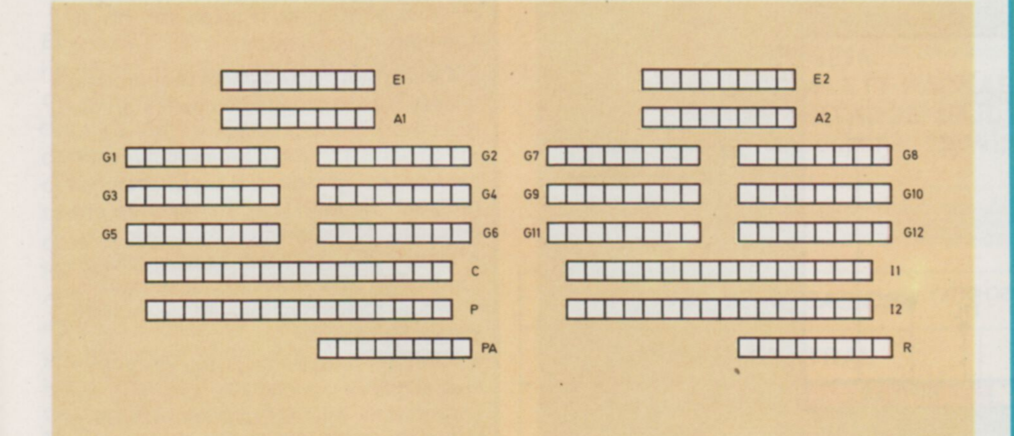
registros de utilización general, cada uno de ellos de 8 bits, que pueden utilizarse concatenados formando registros dobles de 16 bits.
Los 22 registros del Z-80 son los siguientes:

— 2 registros índices I_1 e I_2 (de 16 bits).
— 1 registro puntero de pila SP (de 16 bits).
— 1 registro de dirección de página PA (de 8 bits).
— 2 registros acumuladores A_1 y A_2 (de 8 bits).
— 2 registros de estado E_1 y E_2 (de 8 bits).
— 2 juegos de 6 registros generales (de 8 bits) G_1, G_2... G_{12}.
— 1 registro contador de instrucciones PC (de 16 bits).
— 1 registro contador «de refresco» R (de 8 bits).

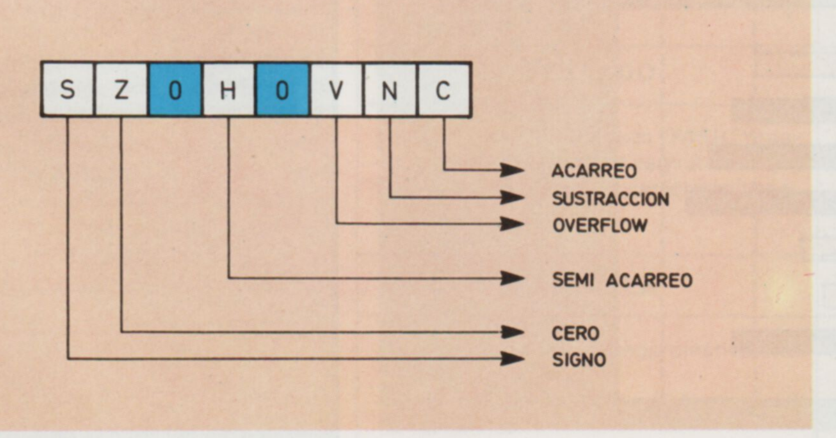
Los registros I_1 e I_2 se utilizan para facilitar algunos tipos de direccionamiento, y el puntero de pila P sirve para gestionar la pila.

Mediante el registro de direccionamiento de página PA se puede acceder a la primera posición de un bloque de memoria principal (página).

Los registros acumuladores y de código de estado están duplicados en el microprocesador Z-80. Por supuesto, la función encomendada a ambos registros es la misma que la de cualquier acumulador o registro de código de estado. Los significados de los distin-



El doble juego de registros internos constituye una de las características básicas del microprocesador Z-80. A los registros generales (G1, ... G6) se les suele llamar B, C, D, E, H y L.



El registro de estado del microprocesador Z-80 consta de 8 bits, de los que sólo se utilizan seis.

Glosario

Conclusiones sobre el 6502

La característica más original de MOS TECHNOLOGY es su oferta de toda una familia de microprocesadores con el mismo juego básico de instrucciones, el mismo sistema interno de buses, pero con diferente capacidad de direccionamiento.
El microprocesador 6502, como integrante de la anterior familia, participa plenamente de esta característica.
El defecto más acusado de este microprocesador es un juego de registros internos muy restringido y especializado, que impide altas velocidades de ejecución y no permite realizar cálculos con precisión elevada.

Conclusiones sobre el Z-80

El fabricante ZILOG ha conseguido situar el microprocesador Z-80 en los primeros puestos de ventas de microprocesadores. Muchos de los ordenadores personales de 8 bit se basan precisamente en el Z-80, como, por ejemplo, el ZX-81 y el SPECTRUM de SINCLAIR.
Aunque otros microprocesadores lo sobrepasen en sus características técnicas, el cociente calidad/precio del Z-80 es muy alto, y su nivel de integración, muy aceptable.
Sólo la irrupción de los microprocesadores de 16 y 32 bits pueden amenazar la hegemonía del Z-80 en el mercado de la microinformática.

MICROPROCESADORES DE 8 BITS (1)

tos bits de cada uno de estos dos últimos registros son los siguientes:

— Acarreo (C).
— Sustracción (N).
— Desbordamiento (V).
— Semiacarreo (H).
— Cero (Z).
— Signo (S).

El microprocesador Z-80 dispone de dos juegos de 6 registros de 8 bits de utilización general que pueden actuar concatenados como 2 juegos de 3 registros de 16 bits y mediante los cuales se aumenta la velocidad de ejecución y la versatilidad del equipo.

El Z-80 tiene además un registro contador de instrucciones de 16 bits y otro «contador de refresco» de 8 bits para memorias dinámicas.

• *Posibilidades de direccionamiento*

El microprocesador Z-80 tiene 6 formas para direccionar hasta 64 Kbytes:
— Implícito.
— Inmediato.
— Directo.
— Por registros.
— Indexado.
— Relativo.

• *Juego de instrucciones*

El juego de instrucciones del Z-80 es más potente que el del microprocesador 6502. El Z-80 dispone de 158 instrucciones básicas que se convierten en 696 al combinarlas con las distintas posibilidades de direccionamiento.

Otra de las características fundamentales del Z-80 es su juego de tres interrupciones para lo que dispone de dos conexiones en la pastilla.

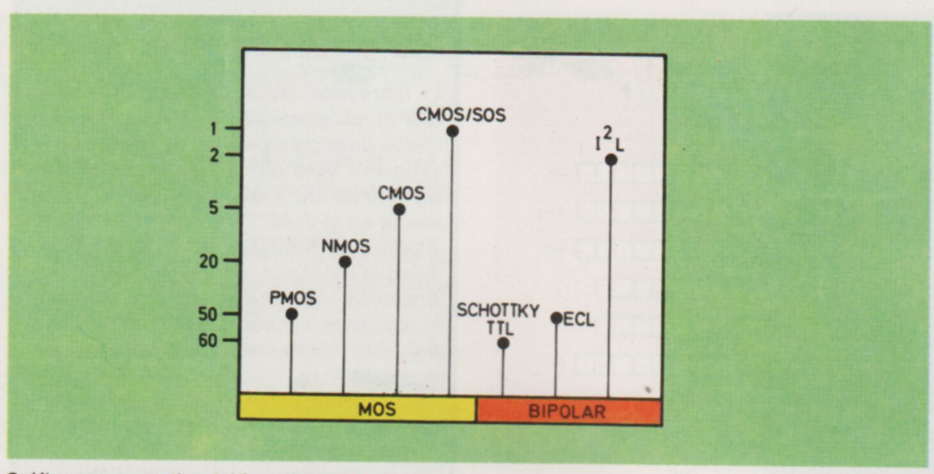
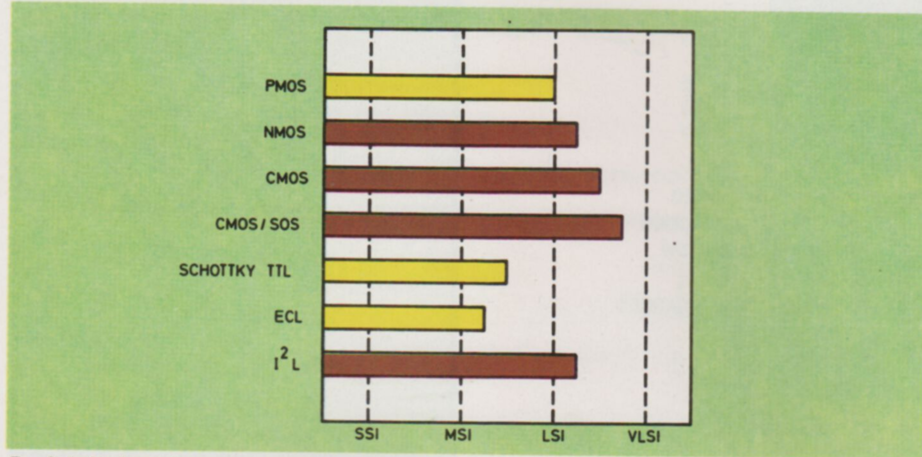


Gráfico representativo del factor de calidad de las principales familias tecnológicas. El factor de calidad relaciona la velocidad de operación con el consumo de energía.



En el eje horizontal se representa el grado de integración de componentes electrónicos que alcanzan cada una de las familias lógicas de las tecnologías bipolar y MOS, habitualmente utilizadas en la fabricación de microprocesadores.

Conceptos básicos

Familias de circuitos integrados lógicos (I)

Una familia tecnológica identifica a un conjunto de circuitos elaborados según una misma técnica.

El término tecnología se asocia a todo proceso de fabricación. Por tanto, los conceptos tecnología y familia tecnológica son diferentes. Dentro de la tecnología bipolar, TTL, por ejemplo, existen diversas familias: TTL estándar, TTL Schottky, etc.

Tecnología bipolar

Los circuitos de esta tecnología emplean como elemento básico el transistor bipolar. Sus principales familias son las siguientes:

• Familia RTL. Esta familia proporcionó la base para la fabricación de los primeros circuitos integrados.
• Familia DTL. Se desarrolló simultáneamente a la familia RTL. El principal problema de la DTL es que permite una densidad de integración muy reducida.
• Familia TTL. Esta familia es la más difundida en la actualidad. La entrada al operador se efectúa a través de un transistor multiemisor.
• Familia TTL Schottky. Utiliza la misma lógica que la familia TTL estándar, incorporando además diodos Schottky, con el fin de incrementar la velocidad de transición de un estado a otro.
• Familia ECL. Esta es la más rápida de todas las familias de la tecnología bipolar.
• Familia IIL. Esta familia utiliza pares de transistores acoplados sobre un mismo sustrato de silicio.
La velocidad de esta familia no es demasiado elevada, pero con ella se consiguen elevadas densidades de integración.



HARDWARE
HP-9816

LOS modelos 9800 de Hewlett-Packard constituyen una serie de ordenadores monopuesto concebidos básicamente para aplicaciones científico-técnicas, aunque pueden emplearse también para la gestión de empresas. El primer modelo de la serie, el 9825, apareció en 1976. En años sucesivos la gama se fue ampliando con los ordenadores 9835, 9845B, 9845C, 9825B/T, 9826 y 9836. El último modelo presentado es el 9816.
Este ordenador está dotado del microprocesador MC 68000. Hewlett-Packard ha anunciado la implantación, en este modelo, del sistema operativo UNIX de los laboratorios BELL.

Unidad central

El modelo 9816 incorpora, como ya se ha dicho, el microprocesador MC 68000 de Motorola. Se trata de un microprocesador de 16 bits de palabra para la comunicación de datos, y con una arquitectura interna de 32 bits. Está construido con tecnología de muy alta escala de integración (VLSI). Tiene 7 niveles de interrupción y trabaja a una frecuencia de 8 MHz. La capacidad de memoria RAM es de 128 Kbytes, ampliables mediante módulos de 256 Kbytes a 768 Kbytes. La memoria interna es de tecnología NMOS.
Para trabajar con gráficos en color es necesaria la adquisición de una tarjeta opcional de vídeo, acoplable a la unidad central, que permite la generación de gráficos de hasta 8 colores.
Dispone de 5 ranuras de conexión de entrada/salida, siendo de 14 el número de dispositivos direccionables. Incorpora las interfaces HP-IB (modelo industrial para el estándar IEEE-488), y RS-232-C. Admite Acceso Directo a Memoria (DMA) opcional.
El número de «ports» de comunicación de datos es de 4, con una velocidad de transmisión de 19,2 Kbytes/seg., operando en modo asíncrono.

Teclado

El teclado de tipo QWERTY, está separado de la pantalla e incorpora diez teclas de función y las letras minúsculas. Existe una versión con caracteres propios del español (letra ñ, apertura de interrogación, etc.).
Un mando rotativo permite la exploración rápida de programas. Ofrece también la posibilidad de subrayado. El teclado del 9816 es más compacto que el de los modelos anteriores y tiene una estética más conseguida, con teclas de fácil identificación.

Pantalla

La pantalla es de nueve pulgadas, de fósforo gris. Los caracteres se representan por una matriz de 5 × 12 puntos. Puede representar un total de 25 filas y 80 columnas y permite la representación de gráficos con una resolución de 120.000 puntos (300 puntos verticales por 400 horizontales).
En la versión básica la pantalla no es orientable, aunque se pueden adquirir dos bases acoplables que permiten la orientación, tanto horizontal como vertical de la pantalla.
Con la tarjeta de vídeo de color se dispone de hasta 8 colores para la generación de gráficos.

Memorias de masa

El sistema incorpora la unidad de disquetes 9121, con dos lectoras de 5,25 de pulgada, de simple cara y doble densidad y una capacidad de 270 Kbytes cada una. Estas unidades son, ade-

Ordenador: **HP-9816.**
Fabricante: **HEWLETT-PACKARD.**
Nacionalidad: **ESTADOS UNIDOS.**
Distribuidor en España: **HEWLETT-PACKARD ESPAÑA.**

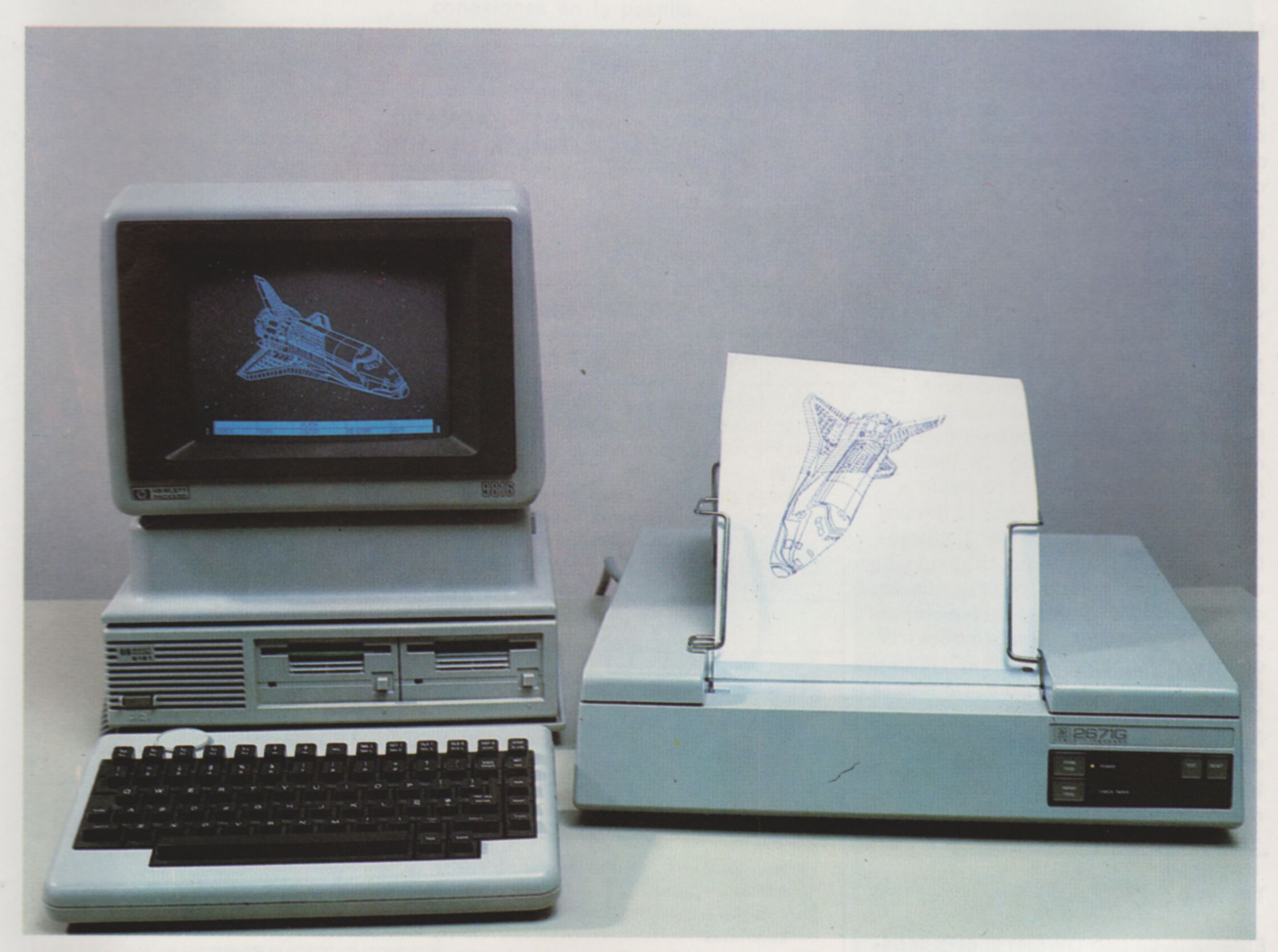
CARACTERISTICAS BASICAS	
UNIDAD CENTRAL	**MEMORIAS DE MASA**
CPU: Microprocesador MC 68000. *RAM versión básica:* 128 Kbytes. *Máxima RAM (con ampliación):* 768 Kbytes. *Accesos periféricos:* Bus externo para módulos de expansión de memoria, periféricos especializados (hasta un máximo de 14), interfaces HP-IB, y RS-232-C.	*Discos flexibles:* Una o dos unidades de disquetes (modelo 9121) de 3,25 pulgadas, simple cara, doble densidad y una capacidad de 270 Kbytes. *Discos rígidos:* Una unidad de 4,6 ó 10 Mbytes (modelos 9133 A o B), que incorpora una lectora de discos flexibles de 3,25 pulgadas.
TECLADO	**SISTEMAS OPERATIVOS**
Versión estándar: Teclado QWERTY, separado de la unidad central con diez teclas de función y caracteres españoles.	Propio de Hewlett-Packard y UNIX anunciado.
PANTALLA	**LENGUAJES**
Versión estándar: Monocromática, de nueve pulgadas. *Formato de presentación:* 25 líneas de 80 columnas. *Capacidad gráfica:* Resolución de 300 puntos verticales por 400 horizontales (120.000 pixels).	*Versión estándar:* BASIC. *Opcionales:* HPL, FORTRAN, COBOL, ENSAMBLADOR, PASCAL, FORTH.

HP-9816

más, compatibles con el sistema 3740 de IBM. El almacenamiento externo de memoria del 9816 se puede ampliar mediante la incorporación de una unidad de disco duro de tecnología Winchester de 3,5 pulgadas. La capacidad de esta unidad de disco puede ser de 4,6 Mbytes (modelo 9133A) o de 10 Mbytes (modelo 9133 B). En ambos casos se utiliza, además, una unidad de disquetes de 3,5 pulgadas, con una capacidad de almacenamiento de 270 Kbytes.

Periféricos

El 9816 incorpora dos interfaces: el HP-IB y el RS-232-C. El HP-IB (modelo industrial para el Standard IEEE-488), permite acceder a un amplio abanico de periféricos y equipos de medida y de control de Hewlett-Packard: impresoras, plotters, unidades de disco, digitalizadores y tableros gráficos.
El interface RS-232-C permite la comunicación serie entre el modelo 9816 y otros ordenadores periféricos. Dispone también de otras interfaces estándar en forma de tarjetas enchufables.
De la amplia gama de impresoras de la firma Hewlett-Packard la configuración mínima emplea el modelo 82905 B. Se trata de una impresora matricial y gráfica, conectada a la unidad central mediante un interface paralelo de tipo Centronics. Dispone de alfabeto en castellano, caracteres comprimidos y elongados, y escritura en negrita. La velocidad de impresión es de 80 caracteres por segundo.
Entre los diversos periféricos que puede soportar el sistema se encuentra una unidad de plotter, por ejemplo, el modelo 7470. Este plotter se puede conectar a la unidad central mediante las interfaces HP-IB o RS-232-C. El tamaño del punto direccionable más pequeño es de 0,025 mm, y puede trabajar con dos plumas.
Una de las mayores virtudes de este ordenador es, sin duda, la gran capacidad de expansión del sistema. Al gran número de periféricos que es capaz de soportar hay que añadir la posibilidad de compartir estos recursos con varios ordenadores. En efecto, mediante el Gestor de Recursos Compartidos de



El Hewlett-Packard 9816 es un ordenador monousuario diseñado para aplicaciones de tipo científico o técnico, aunque también resulta muy adecuado para tareas de gestión.

Hewlett-Packard se pueden unir hasta casi cien modelos 9816, con impresoras o dispositivos de almacenamiento masivo centralizados. Esta forma de crecimiento del sistema informático, a medida que aumentan las necesidades reales de la empresa es de vital importancia. Evita una inversión inicial demasiado elevada o el prematuro envejecimiento de la inversión, no adecuada al crecimiento real de las necesidades de la empresa.

Sistemas operativos y lenguajes

Los lenguajes disponibles por el HP 9816 son el HPL, el BASIC y el PASCAL. El HPL destaca por utilizar sentencias múltiples por línea de programa (lo que hace más rápida la ejecución del programa) y por ofrecer un eficiente almacenamiento y un formato estructurado.

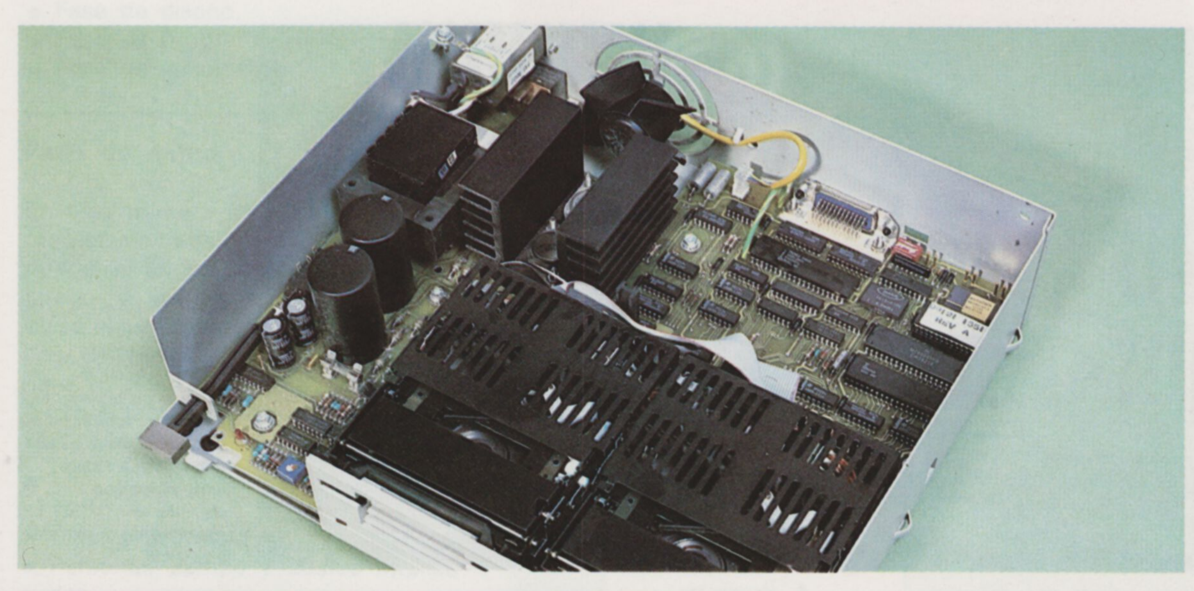
El PASCAL estándar de Hewlett-Packard descompone programas y datos complejos en componentes más manejables. Presenta un lenguaje de ensamblaje para el microprocesador MC 68000 de Motorola, un paquete de depuración que revisa los programas línea a línea y un desensamblador que reconvierte el código objeto en el lenguaje fuente ensamblador del MC 68000.

El BASIC mejorado de Hewlett-Packard incluye cálculo matricial, herramientas de depuración, subprogramas, identificadores de caracteres múltiples, formateo de salida y documentación comentada en programas. El compilador permite la entrada de datos a memoria directamente desde el teclado. Las teclas programables por el usuario facilitan funciones de editor por línea completa o por carácter.

El BASIC ocupa 270 Kbytes de RAM, aunque existen versiones que permiten trabajar con BASIC residente en ROM. Este sistema puede trabajar con archivos secuenciales y directos.

Software de aplicación

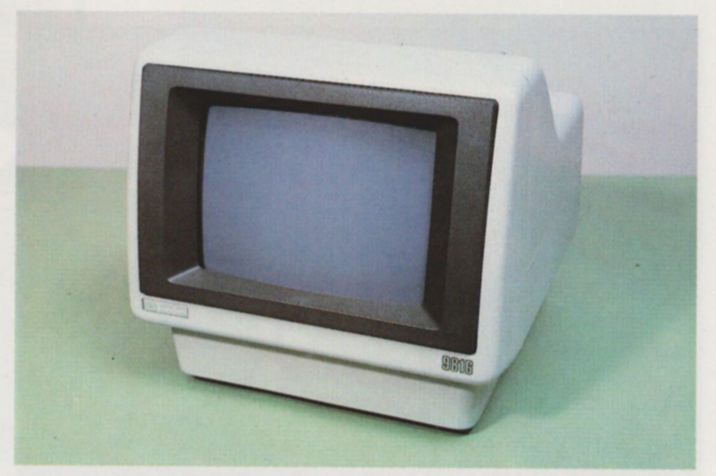
El HP 9816 cuenta con la amplia biblioteca de programas de Hewlett-Packard y, en especial, con las desarrolladas



La Unidad Central de Proceso del sistema incorpora el microprocesador Motorola MC 68000, que tiene una arquitectura interna de 32 bits, aunque su bus de datos es de 16 bits.



El teclado, del que existe una versión con caracteres propios del español, es de tipo Qwerty, e incorpora diez teclas de función.



La pantalla, de fósforo gris, tiene una definición gráfica de 300 puntos verticales por 400 horizontales, esto es: 120.000 pixels.

HP-9816

para los modelos 9836 y 9826. Hay que hacer notar que, aunque disponiendo de algunas aplicaciones destinadas a la gestión empresarial, la gran mayoría de estos programas están concebidos para el cálculo técnico y científico.

De entre los paquetes de software disponibles para este sistema se pueden señalar los siguientes:

- Paquete de programas MBA (consta de Base de Datos, Visicalc, Procesador de Textos y Gráficos).
- Visicalc.
- Gráficos.
- Gestión de Planificación.
- Cálculo de Previsión (Forcasting).
- Biblioteca de Estadística (divisible en dos partes).
- Biblioteca de Análisis Numérico.
- Análisis de Circuitos de Corriente Alterna.
- Análisis de Sistemas Lineales.
- Análisis de Ondas.
- Diseño de filtros digitales.

La utilidad del equipo se verá fuertemente incrementada con la implantación del sistema operativo UNIX.

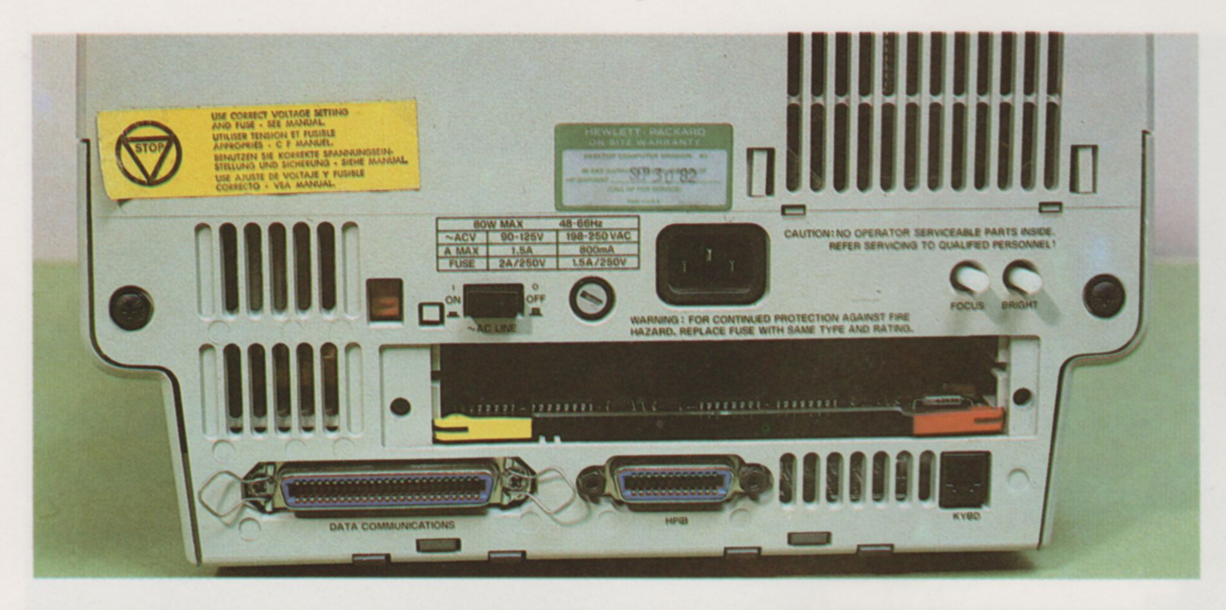
Soporte y distribución

El equipo se entrega con amplia y detallada documentación, que incluye tanto un manual del funcionamiento del equipo como de la operación, prestaciones y manejo de los distintos componentes software que se incluyen con el mismo.

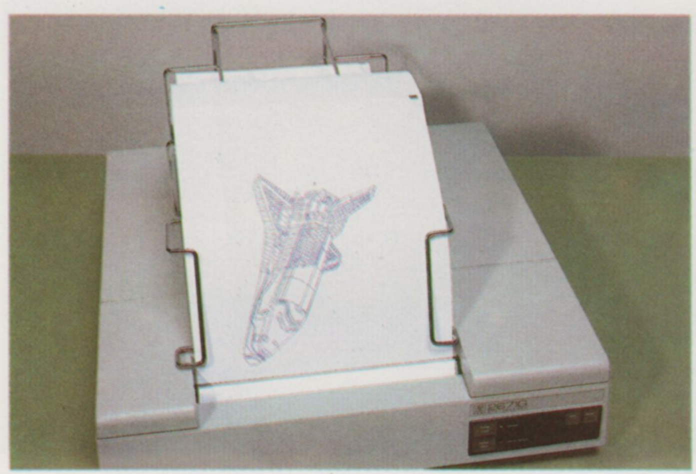
Hewlett-Packard canaliza la distribución y comercialización a través de su red de ventas (OEMs y distribuidores).

Configuración mínima: Unidad central con 128 Kbytes de memoria central, teclado alfanumérico, pantalla monócroma, dos unidades de microdisquetes y sistema operativo y lenguaje BASIC.

Configuración máxima: Unidad central con RAM ampliado (768 Kbytes), teclado alfanumérico, pantalla monócroma, unidad de disco flexible de 5,25 pulgadas (o 3,25 pulgadas) unidad de disco rígido de 10 Mbytes e impresora.



Detalle de las conexiones del monitor de vídeo. Aunque en la versión básica el monitor no es orientable, se pueden adquirir dos bases acoplables que permiten su movimiento horizontal y vertical.



La configuración mínima de este sistema emplea la impresora matricial y gráfica 82905 de Hewlett-Packard. Se conecta a la unidad central mediante un interface paralelo de tipo Centronics.



La versión básica del HP-9816 incorpora el lenguaje BASIC, si bien, el fabricante ofrece opcionalmente otros lenguajes. El sistema operativo estándar es propio de Hewlett-Packard, aunque está prevista la próxima incorporación del UNIX.



FASES DE UN PROYECTO INFORMATICO

LA mecanización mediante ordenador de trabajos complejos, como la contabilidad o la nómina de una empresa, implica la realización de numerosas tareas que comienzan en el momento en que se toma la decisión de iniciar el proyecto y acaban en el instante en que los programas están funcionando en el ordenador.
Estas tareas suelen agruparse en fases o etapas que permiten organizar la secuencia de actividades de todo el personal que interviene en el proyecto.
Casi todos los proyectos informáticos comprenden las siguientes fases de realización:

- Fase de estudio de la viabilidad.
- Fase de análisis del problema.
- Fase de diseño.
- Fase de programación.
- Fase de instalación.

Fase de estudio de la viabilidad

En esta primera fase se estudia si el problema o trabajo, origen del proyecto puede ser adaptado o no al ordenador. Luego se analiza el costo, y se establece el número de recursos (económicos, de tiempo y personal) necesarios para su realización.
Algunos factores dignos de estudio en esta fase son:

- Ventajas e inconvenientes del proyecto.
- Efectos producidos.
- Personal, tiempo y costos implicados.

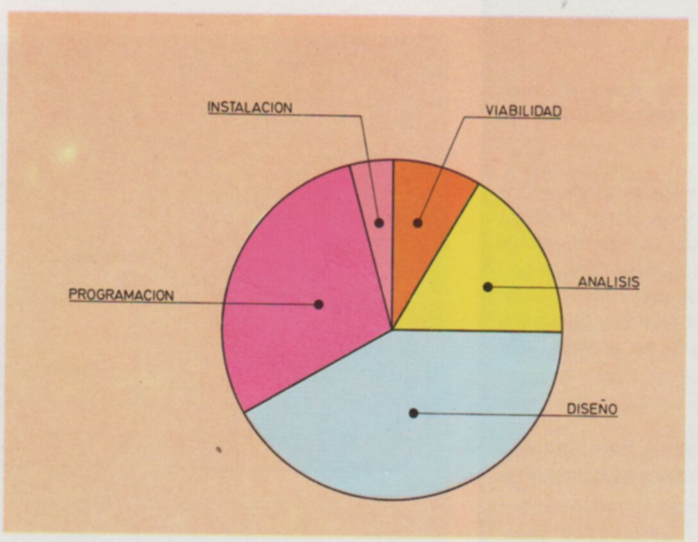
Todos estos puntos son tratados por el analista del sistema en compañía del usuario que ha solicitado la ejecución del proyecto. Esta fase es típica de cualquier toma de decisión en nuestra actividad normal. Nadie se embarca en ningún proyecto sin un estudio previo de su factibilidad.

Fase de análisis

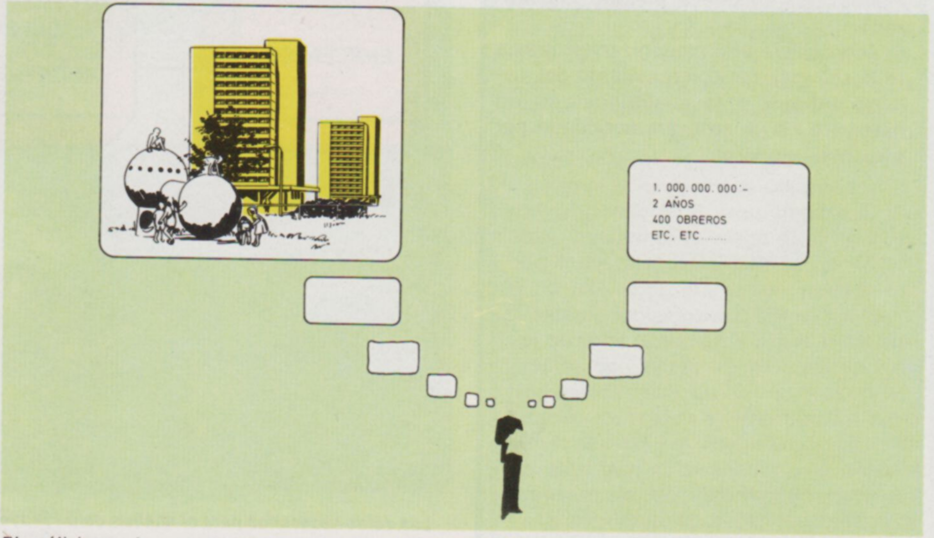
Esta fase comienza cuando se toma la decisión de aceptar el proyecto. Está dirigida por el analista, que estudia, de forma detallada las informaciones y datos que recibe del usuario y establece cuáles se pueden eliminar y cuáles se deben utilizar en el proyecto. El analista utiliza diversas técnicas para la recogida de esta información y su posterior análisis. Una de las técnicas más usuales para la recogida de información es la entrevista con todas las personas que vayan a utilizar el proyecto. Estos usuarios pueden aportar sugerencias y requisitos necesarios para un mejor desarrollo. Otra forma de recoger información son los cuestionarios, la investigación personal y la observación del proceso manual.
Esta fase se realiza también en todas las actividades profesionales. Una vez recogidos los datos se procede a un análisis detallado de los mismos, tanto de forma cuantitativa como cualitativa.
Antes de empezar la fase de diseño, el analista y el usuario, o su representante, estudian los resultados obtenidos y se toman decisiones como: continuar con el proyecto, cambiar algunos de los objetivos del mismo, cancelar el proyecto, etc.

Fase de diseño

En esta fase interviene una nueva persona encargada de continuar el proyecto, es el *diseñador de sistemas*, que se encarga de buscar el tipo de estructuras de los programas o módulos más apropiados para el caso.
La forma ideal de trabajo de un diseñador de sistemas es comenzar el proyecto conociendo los resultados que



La duración de cada una de las fases de elaboración de un proyecto informático son muy desiguales. Como se muestra en la figura, las fases de diseño y de programación son las más largas.



El análisis previo o estudio de la viabilidad es fundamental en la elaboración de un proyecto de cualquier tipo. Un constructor que desee edificar una casa tiene que estudiar primero los costos de realización, el número de trabajadores que serán necesarios, etc.

FASES DE UN PROYECTO INFORMATICO

Glosario

¿Existen otros métodos de organización de un proyecto informático?

Sí, existen otros métodos de organización, entre los que destacan el método organizacional y el funcional. Pero, básicamente, lo importante es que haya una metodología que facilite el trabajo de todos los que intervienen en un proyecto.

¿Qué significado tiene la palabra «DEBUGGING»?

Es un vocablo inglés que se aplica a la depuración de los programas durante la fase de programación.

¿Qué diferencia existen entre el analista del sistema y el diseñador del sistema?

El diseñador del sistema recoge la documentación almacenada por el analista del sistema durante las fases de viabilidad y de análisis para incorporarla al sistema informático que está proyectado. Es el auténtico «especialista» que hace posible que el proyecto se procese por ordenador.

¿Qué es lo que se busca, fundamentalmente, al realizar un proyecto informático?

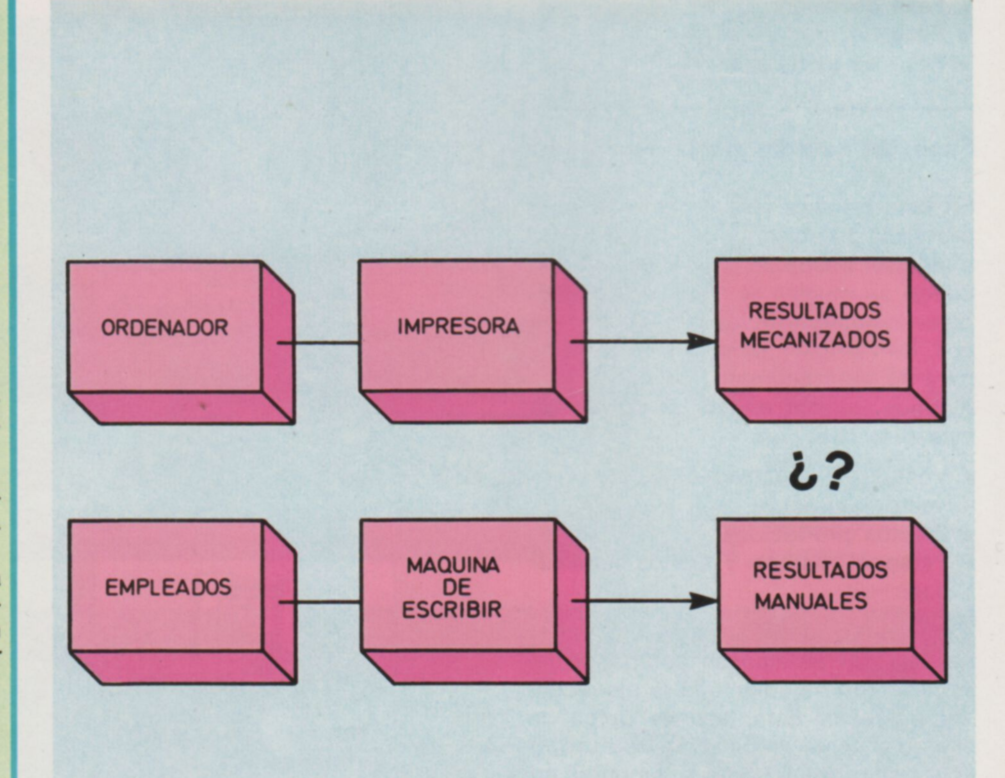
La sustitución de una forma de trabajar manual por un nuevo método mecanizado.
Cuando existe una mecanización previa se busca mejorar el rendimiento del sistema antiguo o la sustitución de un hardware y/o un software anticuado por otro más moderno.

quiere obtener. A continuación establece los procedimientos necesarios para procesar estos resultados y qué datos de entrada tiene que introducir en ese proceso.

Supongamos, como ejemplo, que una empresa necesita automatizar el pago de la Seguridad Social de sus empleados. El analista de sistema sabe que tiene que obtener un listado con el importe que cada empleado tiene que pagar a la Seguridad Social. Para llegar hasta esto necesita una serie de datos correspondientes a cada uno de los empleados. Datos típicos en este ejemplo son, si el empleado es soltero o casado, los hijos que tiene, si trabaja su mujer, etc., ya que, de acuerdo con estos datos, la cotización a la Seguridad Social es mayor o menor. A partir de ellos busca las fórmulas y cálculos necesarios para producir la información de salida buscada.

Una vez que el analista conoce estos datos tiene que estructurarlos adecuadamente, de manera que se cumpla el siguiente postulado de la informática, «el sistema perfecto es aquel en el que se toman las medidas adecuadas sobre datos correctos para obtener resultados necesarios en el momento oportuno.

Para lograr este objetivo el diseñador utiliza también el llamado «análisis jerárquico», que consiste en separar el problema en sus partes componentes.



Los datos necesarios para el análisis de un proyecto informático son de dos tipos: cuantitativos, como los datos de los recibos o el volumen de los mismos, y cualitativos. Estos últimos datos son, por ejemplo, el organigrama de funcionamiento interno de una empresa que se quiera automatizar.

En el ejemplo que hemos visto, el reparto de jerarquías tendría dos niveles. En el nivel superior se encuentra la obtención de listados de cotización de la Seguridad Social, y en el segundo, los datos de entrada y proceso. Los datos de entrada se pueden jerarquizar, a su vez, de acuerdo con su importancia. Lo mismo ocurre con el proceso, es decir, se puede dividir el proyecto de forma que aparezcan todas las variables que participan en él.

Una vez que se ha establecido la jerarquía de todos los componentes del sistema hay que «juntar» todas las piezas adecuadamente, creando un diagrama de flujo que enlace a todos los componentes del sistema.

Cuando acaba esta fase de diseño hay que realizar, junto con el analista de las dos primeras fases, una comprobación y ver si el sistema cumple con todas las especificaciones necesarias. Esta comprobación puede llevar a conclusiones como continuar con la siguiente fase, cambiar algunas especificaciones, abandonar el proyecto, etc.

Fase de programación

En esta fase interviene el programador que codifica el programa para luego pasarlo a un medio de entrada, como tarjeta perforada, cinta magnética, terminal de entrada, etc.

Una vez compilados los programas, se comienza una etapa de depuración,

Para probar el buen funcionamiento de un sistema informático se le hace trabajar, simultáneamente y durante algún tiempo con el sistema antiguo, para verificar los resultados obtenidos de ambas formas. A esto se le llama prueba en paralelo.

Conceptos básicos

Documentación y personal de un proyecto informático

En la fase de estudio de la viabilidad intervienen el analista y el usuario del proyecto. El usuario presenta el problema y en analista investiga dicho problema de acuerdo con el usuario. Necesitan crear una documentación donde se recojan las ventajas o desventajas del proyecto, sus efectos, personal, tiempo y costos implicados, etc.

En la fase de análisis participa, de nuevo, el analista para investigar a fondo el problema y establecer lo que realmente quiere realizar. El analista se documenta utilizando formularios e informes de los sistemas que se van a cambiar, los rendimientos de los mismos, etc. Tanta cantidad de información acarreada en esta fase debe ser organizada adecuadamente. Existen diversos sistemas que simplifican la documentación, y que comprende básicamente cinco tipos de formularios correspondientes a la definición de la salida del ordenador, definición de la entrada de datos, definición de los cálculos del proceso, definición de procesos lógicos y definición de archivos. El analista puede utilizar los diagramas analíticos. Cuando el analista y el usuario llegan a un acuerdo sobre las especificaciones del nuevo sistema, éstas se recogen en el formulario o informe de las especificaciones de requisitos. En esta fase el analista actúa como intermediario entre el usuario y el diseñador.

En la fase de diseño interviene el diseñador de sistemas (que a veces es el propio analista), que estructura de forma adecuada los programas. Su labor comienza con el informe de especificaciones de requisitos. Se ayuda de las organizaciones jerárquicas y de los diagramas de flujo para conseguir sus objetivos. Al final proporciona al programador el llamado cuaderno de carga de programas con todos los datos que se necesitan.

En la fase de programación interviene el programador asesorado por el diseñador del sistema. Codifica y prueba los programas con ayuda del personal que introduce los datos. Las pruebas de consolidación las realiza el programador junto con el analista y el diseñador del sistema. En esta fase el diseñador y el analista preparan la documentación para los usuarios, donde aparecen los medios de archivo, la documentación de las pruebas realizadas, etc.

FASES DE UN PROYECTO INFORMATICO

que consiste en probar los programas y corregir los posibles errores. Los programas se prueban individualmente y se combinan luego en grupos cada vez más complejos. Estos grupos se prueban también conjuntamente. A este fenómeno de agrupamiento de programas se le conoce como «Consolidación».

Finalmente se prueba el sistema, emulando el funcionamiento real. Si es correcto, se pasa a la fase de instalación. Si no es correcto hay que intentar solucionar los posibles fallos que se detecten.

Fase de instalación

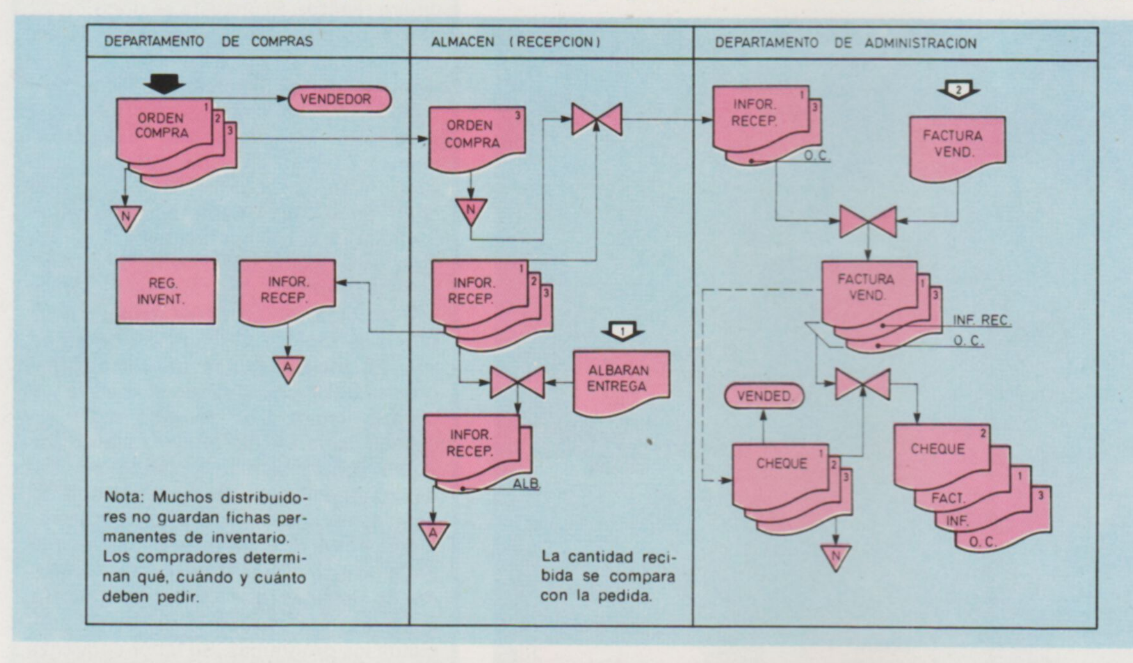
El nuevo sistema se instala para utilizarlo, durante un tiempo, «en paralelo» con el antiguo, lo que permite la comprobación de los resultados obtenidos.

La «prueba en paralelo» es la única que garantiza que todos los casos reales, tanto generales como particulares, son procesables correctamente por el ordenador.

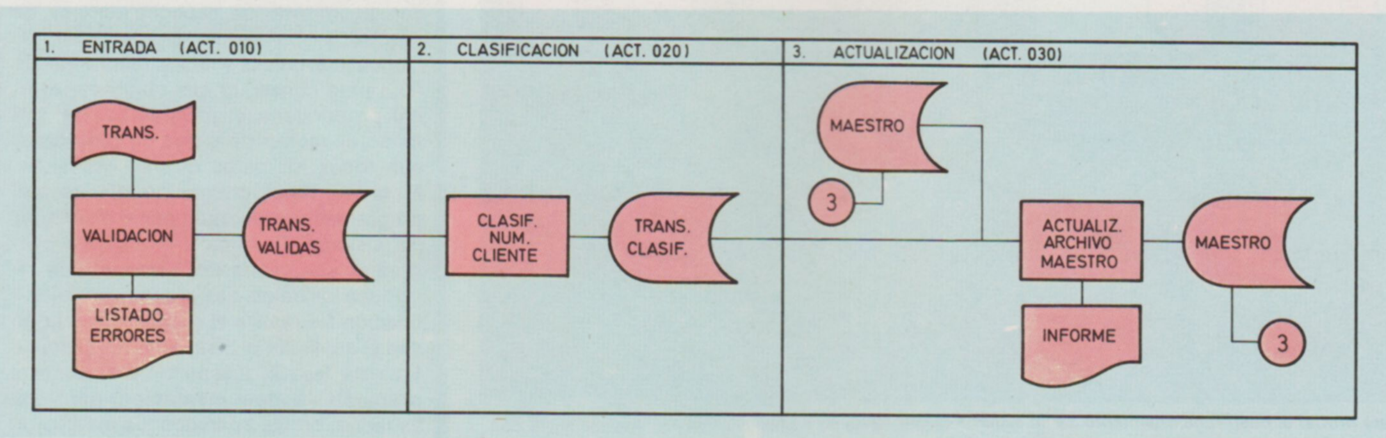
A fin de facilitar a los usuarios completa información de las posibilidades del nuevo sistema, y de la forma en que éste va a afectar a su trabajo cotidiano, la empresa, o grupo que ha realizado el proyecto recicla al personal que va a manejarlo. Organiza para ello cursos que permitan al personal usuario comprender y resolver cualquier duda que se le presente en el manejo del nuevo sistema.

Una vez instalado, el sistema comienza la fase de explotación normal del proyecto. Los usuarios deberán recibir una documentación muy completa sobre el sistema, que incluye manuales de operación, diagramas del sistema y el correspondiente «dossier» de análisis y programación para facilitar correcciones y revisiones.

El proyecto debe ser revisado periódicamente para incorporar, si es necesario, algunos cambios o comprobar que está cumpliendo perfectamente la función encomendada en el momento de su realización.



Un documento importante para el análisis de un proyecto es el diagrama analítico de los documentos, que muestra el proceso de elaboración seguido por cada uno de ellos.



Los diagramas del sistema muestran la forma en que deben emplearse los archivos y las operaciones a realizar por el programa que se está diseñando.

UNIDADES DE DISCO TANDON

La firma americana Tandon, una de las principales productoras de unidades de disco, ha creado tres empresas de fabricación de distintas unidades: la primera produce unidades de disco de 5 1/4", la segunda unidades de 3 1/2" y 8" y la tercera fabrica unidades de Winchester de 5 1/4".

El 80 por 100 de los materiales que componen estas unidades son fabricados por la firma Tandon, incluyendo las propias cabezas lectoras.

Discos flexibles de 5 1/4"

- *Serie TM 50*

Estas unidades son de altura mitad. Existen dos modelos distintos, el TM 50-1, con una sola cabeza lectora, y el TM 50-2, con dos cabezas lectoras. Estos dos modelos se fabrican también sin la electrónica de control; son los modelos TM 50-1 M y TM 50-2 M.

- *Serie TM 55*

Existen dos modelos de esta serie, de altura mitad, ambos con dos cabezas lectoras. Se diferencian en la densidad de las pistas y se caracterizan por estar controlados por un microprocesador.

- *Serie TM 100*

Existen cuatro modelos con 1 y 2 cabezas lectoras y diferentes densidades de pistas. El modelo TM 100-4 es la que tiene la mayor capacidad de almacenamiento de datos sin formateo: 1 Mbyte.

- *Serie TM 101*

Este modelo es compatible con el TM 100-4 y tiene sus mismas características, pero está controlado por un microprocesador.

- *Serie TM 102*

Este modelo se caracteriza por su gran capacidad de almacenamiento (hasta 2 Mbytes sin formateo). Se emplea para la obtención de copias de seguridad (back-up copy) de discos Winchester.

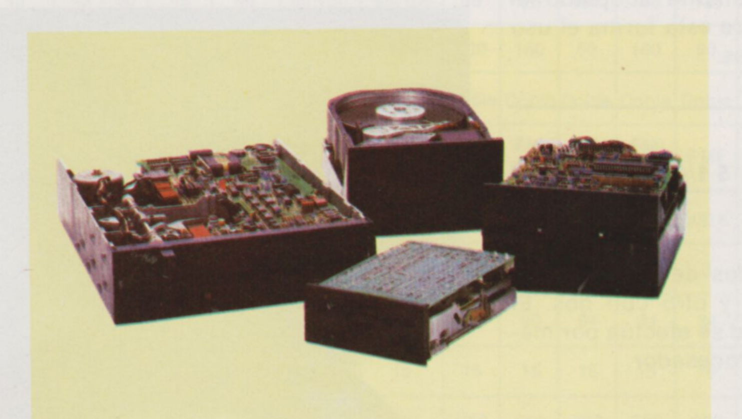
Discos flexibles de 3 1/2"

En la fabricación de unidades de microdiscos, Tandon ha optado por el tamaño de 3 1/2'' que es el más comercializado. Existen cuatro modelos de este tipo TM 35, todos controlados por microprocesador, dos de ellos con una cabeza lectora y los otros dos con dos cabezas.

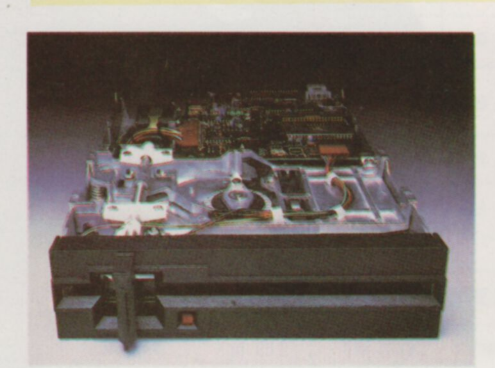
Los modelos TM 35-1 y TM 35-2 se caracterizan por tener un interface compatible con el modelo de Tandon TM 100 mientras que el interface de los modelos TM 35-3 es compatible con el modelo de Sony OA-D30 V.

Discos flexibles de 8"

Existen dos modelos de la serie



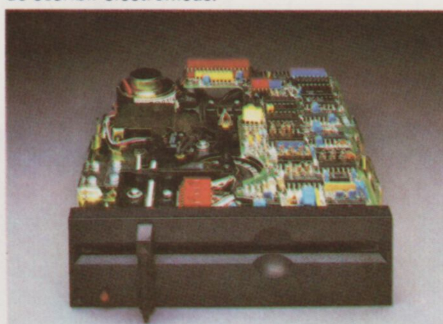
La firma americana Tandon tiene tres empresas de fabricación de unidades de discos: dos de ellas fabrican unidades para discos flexibles de diversos tipos, mientras que la tercera fabrica unidades de disco rígido.



Unidad de disco flexible TM50. Esta unidad está especialmente indicada para sistemas de tratamiento de textos o máquinas de escribir electrónicas.



Tandon fabrica cuatro modelos de unidades de disco flexible de 3,5 pulgadas. Todas ellas están controladas por microprocesador. El tiempo de acceso pista a pista de estas unidades es de 3 milisegundos.



La serie TM848E de discos flexibles de 8 pulgadas se compone de dos modelos: uno de ellos dispone de una cabeza lectora y el otro de dos. En ambos modelos el motor encargado de la rotación del disco está directamente acoplado al eje, evitándose, de esta forma, el uso de poleas y correas.



La familia de discos rígidos TM250 consta de dos unidades. Ambas incorporan dos discos rígidos por unidad, si bien varían las capacidades de almacenamiento: 6,4 Mbytes en el primer modelo y 12,8 Mbytes en el segundo.

UNIDADES DE DISCO TANDON

TM 848 E caracterizados por ser de altura mitad, y estar controlados por un microprocesador y diversos circuitos electrónicos de gran escala de integración (LSI). Un modelo tiene una cabeza lectora y el otro dispone de dos cabezas.
El motor que efectúa la rotación del disco está directamente acoplado al eje, eliminándose de esta forma el uso de poleas y correas.

Discos rígidos de 5 1/4"

• *Serie TM 250*

Existen dos modelos de altura mitad, uno con un disco y otro con dos. El control de la unidad se efectúa por medio de un microprocesador.

• *Serie TM 500*

Exist ı tres modelos con uno, dos y tres discos controlados por microprocesador, la capacidad de almacenamiento de datos sin formateo puede alcanzar los 19,1 Mbytes.

• *Serie TM 700*

Esta serie consta de dos modelos. El TM 705 tiene una capacidad de almacenamiento de datos sin formateo de 50,1 Mbytes.
La principal característica de estos modelos es el posicionado de las cabezas lectoras que se efectúa mediante control en bucle cerrado por medio de un microprocesador.

Fiabilidad

• *Discos flexibles*

El tiempo medio entre fallos (MTBF) para las unidades de 5 1/4" y 3 1/2" es de 8.000 horas y para las unidades de 8" es de 10.000 horas.
El tiempo medio para una reparación (MTTR) de todas las unidades es de 30 minutos.
La vida de los discos de 5 1/4" es de 4.10^6 pasos por pista y la de los discos de 8" es de 3.10^6 pasos por pista.
Las tasas de error para todas las unidades son:
— Errores de software: 1 en 10^9 bits.
— Errores de hardware: 1 en 10^{12} bits.
— Errores de búsqueda: 1 en 10^6 búsquedas.

• *Discos rígidos*

El tiempo medio entre fallos (MTBF) es de 11.000 horas, el tiempo medio para una reparación (MTTR) es de 30 minutos y la vida media de los componentes es de 5 años.
Las tasas de error son:
— Errores de software: 1 en 10^{10} bits.
— Errores de hardware: 1 en 10^{12} bits.
— Errores de búsqueda: 1 en 10^6 búsquedas.



Detalle de la cabeza lectora de una unidad de disco rígido. La vida media de los componentes de este tipo de unidades de disco es de cinco años.

UNIDADES DE DISCO FLEXIBLE

		TM50-1 TM50-1M	TM50-2 TM50-2M	TM 55-2	TM 55-4	TM 100-1	TM 100-2	TM100-3/ 3M	TM100-4/ 4M	T101-4	TM 102-2	TM 35-1	TM 35-2	TM 35-3	TM 35-4	TM 848E-1	TM 848E-2
Tamaño del disco		5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2	8	8
Número de cabezas		1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2
Densidad de pistas (pistas/pulgada)		48	48	48	96	48	48	96/100	96/100	96	96	135	135	135	135	48	48
Número total de pistas por disco		40	80	80	160	40	80	80/77	160/154	160	160	80	160	80	160	77	154
Densidad de grabación		Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble	Doble
Método de grabación		FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FM/ MFM	FMF	FMF	FM/ MFM	FM/ MFM
Capacidad sin formateo (bytes)		250 K	500 K	500K	1 M	250 K	500 K	500 k	1 M	1 M	2 M	500 K	1 M	500 K	1 M	800 K	1,6 M
Tiempo de acceso (mseg)	Pista a pista	20	6	6	3	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Medio	287	98	90	90	75	75	90	90	90	90	94	94	94	94	91	91
Tiempo estabilización cabeza (mseg)		20	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Tiempo arranque motor (mseg)		1.000	1.000	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	150	150
Velocidad de rotación (r.p.m.)		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	600	600	360	360
Velocidad de transferencia de datos (Kbaudios)		250	250	250	250	250	250	250	250	250	500	250	250	500	500	500	500
Consumo (A.)	5 V c.c.	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,55	0,55
	12 V. c.c.	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

UNIDADES DE DISCOS RIGIDOS WINCHESTER

		TM 251	TM 252	TM 501	TM 502	TM 503	TM 703	TM 705
Tamaño disco		5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4
Altura unidad		1/2	1/2	1	1	1	1	1
Número de caras		2	4	2	4	6	5	5
Densidad de pistas (pistas/pulgada)		345	345	345	345	345	600	1.000
Número de bytes por pista		10.416	10.416	10.416	10.416	10.416	10.416	10.416
Capacidad sin formato (bytes)		6,4 M	12,8 M	6,4 M	12,8 M	19,1 M	30,1 M	50,1 M
Tiempo de acceso (mseg)	Pista a pista	3	3	3	3	3	5	5
	Medio	85	85	85	85	85	39	39
	Máximo	190	190	190	190	190	65	65
Velocidad rotación (r.p.m.)		3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600
Velocidad transferencia datos (Kbaudios)		5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Consumo (A.)	5 V. c.c.	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	12 V. c.c	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

AGENCIAS DE PUBLICIDAD/TOSHIBA T-200

EL análisis de esta Gestión Comercial está orientado al desarrollo automático, en períodos fijos, de unos servicios regidos por contrato. Este debe fijar las condiciones iniciales y el tiempo de validez, siendo suficientes estos datos para el sucesivo desarrollo administrativo del cumplimiento del contrato. La aplicación contempla, asimismo, las posibles variaciones de cualquier parámetro u orden que se modifique por actualización o acuerdo al margen del contrato escrito.

Los documentos generados en la Gestión Comercial se contabilizan automáticamente, evitando, de esta forma, posibles errores y repetición de trabajos. La aplicación se autocontrola, evitando cualquier error involuntario, mediante comprobaciones y consultas directas al operador.

Descripción de los procesos

El programa trabaja siempre con la fecha introducida al comienzo del funcionamiento. Siempre que no puede seguir trabajando por inexistencia de un fichero necesario para efectuar una acción determinada, se dirige, a la situación de Menú. Los listados siguen siempre la consigna establecida en el fichero de Impresos, de cara a la planificación y estandarización de los mismos. El mismo programa fija el tipo de carácter en la impresión, de acuerdo con las necesidades de compresión.

Mantenimiento de ficheros

Este mantenimiento permite las altas, bajas, modificaciones y consultas de todos los ficheros, y el listado secuencial de los ficheros maestros.

- Fichero de clientes: Se utiliza para la imputación de nuevas contrataciones. Se anotan en él los datos aceptados en la operación. También sirve para introducir las modificaciones que se originan en el contrato, para dar de baja a los clientes que, por cualquier motivo, dejen de serlo y para efectuar consultas rápidas de información.
- Fichero de medios: Los medios se definen como las distintas exclusivas o posibilidades, susceptibles de ofrecerse a la venta. Se trata, por tanto, de un peculiar fichero de artículos en el que se darán las altas y bajas correspondientes, así como las modificaciones de precio, importes, etc.
- Fichero de comisionistas: Este fichero contiene los datos de los comisionistas en alta.
- Fichero de empresas: Sirve para ampliar la aplicación a más de una empresa.
- Fichero de impresos: Contiene el formato de los distintos listados y cabeceras.

Facturación

Esta aplicación admite la posibilidad de facturación manual (fuera de contrato) que emplee el mismo formato que las facturas automáticas, estableciendo un control de numeración.

La facturación automática se realiza el día 1, según lo especificado en el contrato.

Dada la peculiaridad de los abonos a clientes, éstos deben realizarse de

Aplicación: **Agencias de Publicidad.**
Ordenador: **TOSHIBA T-200.**
Configuración: **Unidad Central, doble unidad de disco, teclado pantalla e impresora.**
Memoria requerida: **64 Kbytes.**
Soporte: **Disquete 5 1/4".**
Documentación: **Manual de 30 páginas en español.**
Copyright: **Terminal, S. A.**
Distribuidor: **Española de Microordenadores, S. A.**



Esta aplicación ha sido diseñada para un sistema Toshiba T-200 dotado de impresora y de doble unidad de discos flexibles.

modo manual y similar al proceso de facturación manual.

Obtención de documentos

Este apartado está destinado al control resumido de la actividad administrativa. El listado de facturación imprime un informe con los números de las facturas, los nombres de los clientes, los importes, los períodos y los totales de facturas, los impuestos y los descuentos.

El listado de abonos es similar al de facturación y facilita los datos referentes a las notas de abono.
La impresión de recibos se realiza de forma automática una vez concluido cualquier proceso de facturación, pudiéndose omitir la fecha de expedición.
El listado de clientes (fin de contrato) contiene código, nombre del cliente, código de medio y período.
La liquidación a comisionistas se efectúa mensualmente. Estas liquidaciones se dan en forma de listado con el cálculo final de totales y liquidación con arreglo a los porcentajes.
La liquidación a medios se efectúa en el mismo momento que la de comisionistas y su elaboración es parecida a la de la liquidación anterior, pero con cálculos distinto.

Contabilidad

El programa tiene un sistema de transporte automático de datos desde la Gestión Comercial hacia la Contabilidad.

CAPACIDAD DE LOS FICHEROS

Cantidad de clientes con contrato en activo	300
Cantidad de medios con los que existe trato	100
Cantidad de comisionistas	20
Cantidad de empresas en función	9
Fichero de impresión	1
Cantidad de facturas pendientes de transporte	100
Cantidad de liquidaciones a comisionistas	30
Cantidad de liquidaciones a medios	100

FICHEROS DE LA APLICACION

— Clientes.
— Medios.
— Comisionistas.
— Empresas.
— Impresos.

PROCESOS QUE ABARCA

— Mantenimiento de ficheros.
— Facturación.
— Obtención de estadísticas.
— Gestión contable.
— Documentos.

GESTION COMERCIAL

1. Mantenimiento de ficheros.
2. Facturación.
3. Obtención de documentos.
4. Finalizar.

El menú principal de la aplicación consta de cuatro opciones directamente seleccionables.

MANTENIMIENTO DE FICHEROS

1. Mantenimiento ficheros clientes.
2. Mantenimiento ficheros medios.
3. Mantenimiento ficheros comisionistas.
4. Mantenimiento ficheros empresas.
5. Mantenimiento ficheros impresos.
6. Vuelta al MENU general.

La aplicación clasifica a los ficheros en cinco grupos. Una vez elegida la opción de mantenimiento de ficheros en el menú principal, se salta al submenú que aparece en el gráfico.

FACTURACION

1. Facturación manual.
2. Facturación automática.
3. Abonos manuales.
4. Vuelta al MENU general.

La opción 2 del menú principal da acceso a la zona de la aplicación destinada a automatizar los procesos de facturación. La facturación admite tres modalidades: manual, automática o por abonos manuales.

OBTENCION DE DOCUMENTOS

1. Listado de facturación.
2. Listado de abonos.
3. Listado de recibos.
4. Listado de clientes (FIN DE CONTRATO).
5. Liquidaciones a comisionistas.
6. Liquidaciones a medios.
7. TRANSPORTE DE DATOS.
8. Vuelta al MENU general.

Si la opción escogida en el menú principal es la de «Obtención de documentos», el ordenador visualiza en pantalla un submenú integrado por ocho opciones.

PROGRAMA

Título: ***Simón***
Ordenador: ***Oric-1***
Memoria requerida: ***16 Kbytes***
Lenguaje: ***BASIC***

He aquí un programa sencillo, pero muy atractivo, que ha podido ser aplicado al Oric-1 con gran facilidad debido a las peculiaridades de este ordenador en el tratamiento de color y sonido. Se trata de la adaptación informática de un juego de amplia difusión y con gran número de adeptos en su versión original.

Este juego es un reto a nuestra memoria. Hay que retener una cadena de sonidos que produce el ordenador de forma aleatoria (sin el concurso de papel y lápiz, ¡eh!).

Al principio, el programa nos pedirá la longitud de la cadena de sonidos a generar. Cuanto más larga sea ésta, más difícil será el juego. En la toma de datos hay que introducir en el ordenador el intervalo de segundos que deseamos que exista entre cada uno de los sonidos que emite la máquina para que los recordemos.

Para facilitar más nuestra labor, el ordenador asocia cada sonido a un color: cada vez que emite un sonido el color de fondo de la pantalla toma el correspondiente a este sonido. La instrucción ZAP se ejecuta con la pantalla en rojo; SHOOT, en color verde; PING, en amarillo, y a EXPLODE le corresponde el azul. Cuando aparece el mensaje «PULSE UNA TECLA» en el centro de la pantalla, la máquina está preparada para emitir los sonidos.

Una vez pulsado, por el altavoz irá surgiendo una cadena de sonidos igual a la anterior más un timbre nuevo. Una vez emitida esta cadena aparece el mensaje «ES SU TURNO» con lo que el ordenador nos invita a repetir la serie de sonidos que acabamos de escuchar. Para ello se utilizan las teclas de los números 1, 2, 3 y 4, que corresponden a los sonidos predefinidos ZAP, SHOOT, PING y EXPLODE, respectivamente.

En la pantalla aparece un mensaje con las correspondencias entre números y colores. El programa notifica cualquier equivocación con el mensaje «FALLO» y comienza después a generar una cadena diferente. Si, por el contrario, el jugador es capaz de llegar a la cadena de longitud propuesta, habrá vencido pudiendo establecer récords. En la memoria del ordenador se conservan los récords de la cadena más larga.

CUADRO DE VARIABLES

I	Variable FOR de diversa utilidad.
P	Intervalo en segundos entre un sonido y otro.
T	Longitud de la subcadena a emitir en ese turno.
X	Código de sonido (1-4) a emitir en la subrutina 1000.
L%	Variable entera con la longitud total de la cadena de sonidos.
X$	Variable utilizada para almacenar el resultado del GET de toma de datos.
S ()	Tabla que contiene L% números enteros aleatorios del 1 al 4 y que configuran la cadena a recordar.

ESTRUCTURA DEL PROGRAMA

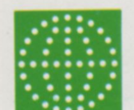
10- 120	Toma de datos.
130- 160	Generación de la cadena de sonidos.
170- 219	Preparación de la pantalla e inicialización de la variable T.
220- 400	Bucle principal de ejecución.
410- 999	Fin de programa.
1.000-1.040	Subrutina de emisión de sonido y cambio de color de fondo.

Al iniciarse el juego hay que seleccionar el número máximo de sonidos de que constará la cadena generada por el programa, y el tiempo que tiene que transcurrir entre la emisión de dos de ellos.



En pantalla se muestra constantemente el número correspondiente a cada color. Al acabar el juego el programa propone volver a empezar de nuevo.

```
10 REM Lopez Martinez
20 CLS:PRINT:PAPER7:INK0
30 PRINTSPC(13)"ORIC-1 SIMON"
40 PRINT
50 PRINT"Longitud de la cadena ";
55 PRINT"de sonidos ";
60 INPUTL%
70 IFL%<2THEN20
80 PRINT
90 PRINT"Intervalo entre ";
95 PRINT"sonidos (segs.) ";
100 INPUTP
110 IFP>10THEN20
120 P=100*P
130 DIMS(L%-1)
140 FORI=0TOL%-1
150 S(I)=INT(RND(1)*4)+1
160 NEXT
170 PRINT
180 PRINT"Cadena generada. ";
190 PRINT"Pulse una tecla. ";
200 GETX$:IFX$=""THEN200
210 T=0:CLS:PRINTCHR$(17)
211 PRINT
215 PRINTSPC(12)"ORIC-1 SIMON":PRINT
218 PRINT"1 ROJO, 2 VERDE, ";
219 PRINT"3 AMARILLO Y 4 AZUL"
220 REPEAT
230 T=T+1
235 PLOT10,13,"PULSE UNA TECLA !"
236 GETX$:IFX$=""THEN236
238 PLOT10,13,"                 "
240 FORI=0TOT-1
250 X=S(I):GOSUB1000
290 WAITP
295 PAPER7
300 NEXT
305 PLOT10,13,"   ES SU TURNO   "
320 FORI=0TOT-1
330 GETX$:X=VAL(X$)
340 IFX<1ORX>4THEN330
350 GOSUB1000
360 IFX=S(I)THEN370
365 PLOT13,13,"  FALLO !  ":GOTO450
370 NEXT
395 PAPER7
400 UNTILT=L%
410 PLOT10,13,"                 "
420 PRINT
430 PRINTSPC(11)"LO CONSIGUIO !"
440 PRINT
450 PRINTCHR$(17)
460 PRINTSPC(5)"Desea intentarlo ";
465 PRINT"de nuevo ? ";
470 GETX$:IFX$="S"THENRUN
480 IFX$<>"N"THEN470
999 END
1000 IFX=1THENPAPER1:ZAP:GOTO1040
1010 IFX=2THENPAPER2:SHOOT:GOTO1040
1020 IFX=3THENPAPER3:PING:GOTO1040
1028 PAPER4:EXPLODE
1040 RETURN
```



SERVICIOS TELEMATICOS DE LA C.T.N.E.

LA CTNE ofrece una serie de servicios telemáticos que utilizan como medios de transmisión la RETD, la red telefónica conmutada (RAC) y la red de télex. De estos servicios, algunos de los cuales están todavía en fase de desarrollo, vamos a hablar a continuación.

Servicio Público de Conmutación de Mensajes (SPCM)

Este servicio facilita el intercambio de informaciones alfanuméricas entre dos terminales. Utiliza un ordenador, conectado a la RETD, que interconecta los diversos terminales, como teleimpresoras. Permite realizar funciones como transmisión a destinos múltiples, transmisión a destinos alternativos, recuperación de mensajes, anulación de textos, etc.

Los terminales télex, pueden conectarse a los del SPCM y utilizar, así, los ordenadores de la RETD.

Desde principios de 1980, este servicio se engloba en la Dirección General de Correos y Telecomunicaciones. El SPCM ha sustituido completamente a las redes privadas de telegrafía.

El servicio Teletex

Tiene como objeto la comunicación entre ordenadores y equipos de transmisión de textos. En el receptor se reproduce el contenido y los formatos enviados desde el emisor. Los elementos terminales típicos de este servicio son la máquina de escribir, el procesador de textos y los terminales de teletipo. Utiliza como medio de transmisión la RETD. Incorpora las opciones de multi-

RED TELEFONICA
RED IBERPAC
RED TELEX
BANCOS DE DATOS PUBLICOS
ORDENADORES DE ABONADO
TERMINAL DE DATOS
ORDENADOR DE SERVICIOS AÑADIDOS
TERMINALES TELEX
DATAFONO
VIDEOTEX
TELEFONO
TERMINAL DE DATOS
FACSIMIL
ALARMAS
ORDENADORES DE ABONADO
FACSIMIL
TERMINALES SPCM
TELETEX
CORREO ELECTRONICO EN OFICINAS PUBLICAS

Estructura de la red de servicios telemáticos disponibles o en fase de desarrollo de la CTNE.

SERVICIOS TELEMATICOS DE LA C.T.N.E.

destino, entrega diferida, etc., típicas en muchos medios telemáticos.

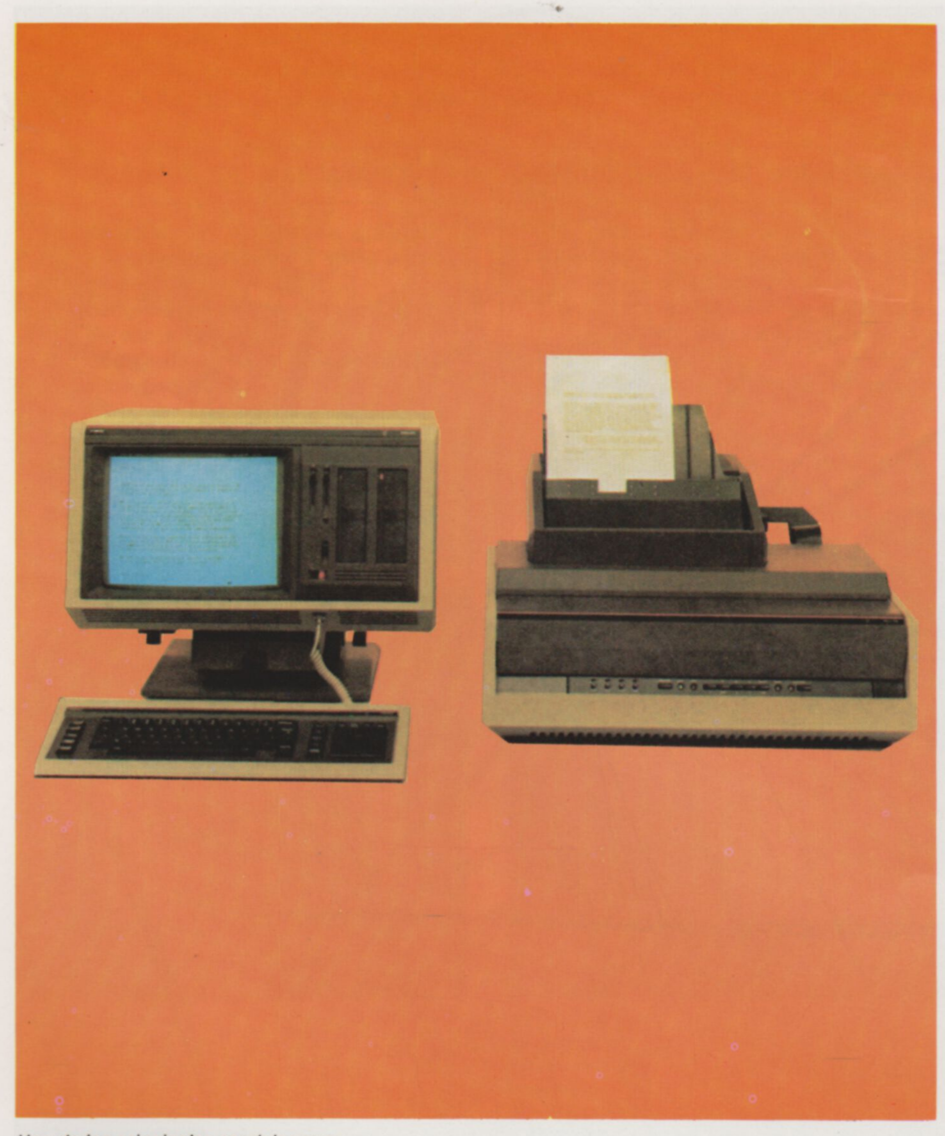
Servicio facsímil

Este servicio se conoció también con el nombre de DATA-FAX. Pone a disposición de los usuarios la transmisión de imagen, facilitando su almacenamiento y retransmisión. Todas estas posibilidades serán utilizadas por los equipos facsímil que puedan acceder a la RETD, a través de la red automática telefónica (TELEFAX). El servicio DATA-FAX se puede conectar con el SPCM, e incorpora también las posibilidades de multidestino, entrega diferida, recuperación inmediata, etc.

Servicio público de bases de datos

Este servicio permite el acceso de los terminales de los abonados a bases de datos públicas. Para ello la compañía telefónica pone a disposición de los llamados Suministradores de Información, su Red Especial de Transmisión de Datos.

Estos suministradores de datos pueden ser los diferentes ministerios, las universidades, las bibliotecas, etc.



Uno de los principales servicios que se han establecido apoyados en las redes de transmisión de datos es el Teletex. En la fotografía aparece un terminal adecuado para comunicaciones de esta categoría.

Para acceder a la información, se utilizan dos técnicas:

- El usuario busca la información que desea, empleando códigos especiales.
- El suministrador de información envía de forma automática y periódica una información específica a un usuario determinado.

El terminal de emisión puede ser un télex.

La conexión de este servicio con el de videotex abre un gran abanico de posibilidades a las aplicaciones telemáticas.

Servicio de alarmas codificadas

La Compañía utiliza las líneas de la Red Conmutada Automática para la transmisión de alarmas. Mediante este servicio cualquier usuario puede tener la alarma de su casa o empresa conectada a la Policía, compañías de seguridad, etc.

De momento este servicio sólo utiliza la red conmutada, pero está previsto que en el futuro emplee también la RETD.

Transferencia electrónica de fondos

Las operaciones realizadas con tarjetas de crédito pueden ser identificadas mediante un equipo especial suministrado por la CTNE, que utiliza voz y datos. Este equipo es el Datáfono.

El datáfono puede usarse como teléfono. Incorpora, además, los siguientes elementos:

- Lector de tarjetas de crédito.
- Teclado numérico para entrada de datos.
- Teclado numérico especial con el que el titular de la tarjeta registra su código personal secreto.
- Display alfanumérico que visualiza los mensajes de respuesta del ordenador central.
- Impresora que imprime todas las operaciones realizadas.

La comunicación con el ordenador central se hace a través de la RETD. La posibilidad de utilizar tarjetas robadas o falsas es nula debido a la existencia del código secreto. Con el datáfono se podrá comprar sin llevar dinero: la transacción monetaria a la cuenta del comerciante se realizará por el sistema de EFT.